

3. Обчислювальна складова.

4. Методична складова.

Подальші напрями нашого дослідження полягають в виділенні критеріїв, за якими можливе встановлення рівня досягнення майбутніми фахівцями виділених нами складових предметної компетентності.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В.Овчарук. – К.: “К.І.С.”, 2004. – 112 с.

2. Пінчук О.П. Предметна компетентність з фізики у системі спеціальних компетентностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів // Збірник наукових праць Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам’янець-Подільський: Кам’янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 165 - 167.

3. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державного стандарту початкової загальної освіти» від 20 квітня 2011 р. № 462. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/462-2011-%D0%BF>.

4. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7 – 12 класи. – К.: ВТФ «Перун», 2005, 2006. – 80 с.

5. Проект. ФІЗИКА 7–9 класи. Навчальна програма. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://physic.com.ua/curriculum/33-proekt.html>.

6. Раков Сергій Анатолійович. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук 13.00.02– теорія і методика навчання інформатики. - Х., 2005.

7. Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос". - 2005. - 12 декабря. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>.

8. Хуторской А.В. Ключові освітні компетентності. <http://www.osvita.ua/school/theory/2340/>.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Ніколаєв Олексій Михайлович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

*Коло наукових інтересів:* навчальний фізичний експеримент, управління у навчанні.

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

**Валентина ОВЧАРЕНКО, Олександр КОСТИКОВ, Рита ОЛІЙНИК**

*У статті обґрунтовується необхідність впровадження активних методів навчання у вищій освіті. Показано, що застосування в навчальному процесі при вивченні курсу фізики таких інноваційних технологій як модульна технологія, технологія кооперації, співдружності, інформаційних технологій сприяло істотному підвищенню ефективності освітнього процесу.*

*The article explains the need to implement active learning in higher education. Shown that the use in the educational process in the study of the physics course of such innovative technologies as modular technology, technology cooperation, community, information technology has contributed significantly strengthen the educational process.*

Основною метою сучасної професійної освіти є підготовка кваліфікованого працівника відповідного рівня і профілю, конкурентно здатного на ринку праці, компетентного, відповідального, що вільно володіє своєю професією і орієнтується в суміжних областях діяльності, здатного до ефективної роботи за фахом, готового до постійного професійного зростання. Це вимагає докорінної зміни стратегії і тактики навчання у вузі. Освіта повинна перейти в особливий інноваційний режим розвитку, в якому потрібно зберегти все краще, що є в галузі освіти і одночасно зробити її такою, щоб вона відповідала світовим нормам і стандартам. Пріоритетним кроком на цьому шляху є інноваційні технології, тобто новітні способи, методи взаємодії викладачів і студентів, що забезпечують ефективне досягнення результатів діяльності. Успішність досягнення цієї мети залежить не тільки від того, що засвоюється (зміст навчання), але і від того, як засвоюється: індивідуально або колективно, в авторитарних або гуманістичних

умовах, з опорою на увагу, сприйняття, пам'ять або на весь особистісний потенціал студента, за допомогою репродуктивних або активних методів навчання.

Використовуючи різні інноваційні технології можна створити умови для мотивації саморозвитку, що мають на увазі перехід від здійснення традиційного процесу навчання до комплексного забезпечення необхідними можливостями студента як особистості, що розвивається. В результаті студент стає не просто об'єктом освіти, а людиною, здатною розкрити свій внутрішній потенціал в процесі оволодіння спеціальністю. У методичній літературі описані різні класифікації інноваційних технологій і активних методів навчання [1,2]. Викладач у своїй професійній діяльності використовує класифікацію і групу методів, які допомагають здійсненню дидактичних цілей, які він ставить перед заняттями.

У зв'язку з тим, що в наш час престиж професії вчителя невисокий, а інтерес до природничих наук, зокрема до фізики, зважаючи на складність її засвоєння, низький, проблема підготовки майбутніх вчителів фізики є вкрай актуальною. Тому перед викладачами педагогічних вузів настає мета так побудувати навчально-виховний процес, щоб створити умови для мотивації навчальної діяльності студента, забезпечити необхідні можливості для реалізації студента як особистості, здійснити його ефективну професійну підготовку. Одним із шляхів вирішення означеного завдання є використання інноваційних технологій і активних методів навчання.

У процесі викладання загального курсу фізики, теоретичної фізики та методики навчання фізики автори статті накопичили достатній експериментальний матеріал по застосуванню інноваційних технологій і активних методів навчання. Ми використовували як імітаційні, так і неімітаційні інноваційні методи навчання, на які витрачалось близько 30% годин від загального часу, відведеного на освоєння кожної дисципліни.

На початку вивчення курсу загальної фізики на підставі співбесіди і анкетування студентів проводився аналіз їх пізнавальної активності з урахуванням відповідних критеріїв. Усереднені дані за останні три роки виглядають наступним чином:

- інтерес до предмету - 20%;
- самостійність і ініціативність - 19,7%;
- швидкість виконання завдань - 9,7%;
- активна участь на заняттях - 25%;
- питання до викладача по темі заняття - 9,3% ;
- взаємодопомога - 12,3%;
- відвідування занять - 85%.

Виходячи з дослідження показників активності студентів, ми підбирали такі технології навчання, які дозволяли розвинути не тільки відтворюючу і інтерпретаційну активності, але і творчу активність, яка підвищувала пізнавальний інтерес студентів до предмета і сприяла можливості підготувати фахівців, здатних адаптуватися до сучасних умов.

На початковому етапі вивчення курсу фізики одне з провідних місць було відведено модульно-блоковому методу навчання. Ця технологія давала можливість нам так змінити організаційні основи процесу навчання, щоб забезпечити умови для індивідуалізації та диференціації навчання. Перевагою застосування даної технології було стимулювання самостійної роботи студентів, забезпечення можливості визначати індивідуальний темп засвоєння навчального матеріалу, свободу вибору форм вивчення інформації, що вкрай важливо при неоднорідності складу студентів. Так, при засвоєнні розділу «Механіка», весь навчальний матеріал був розбитий на шість міні-модулів: кінематика матеріальної точки, динаміка поступального руху, динаміка обертального руху, закони збереження, механіка рідини, механічні коливання і хвилі. Викладач вказував для кожного модуля орієнтовну частину (цілі, ресурси), змістовну частину, додаткову частину (як буде здійснюватися контроль досягнень), рефлексивну частину (самооцінка результатів роботи з навчальним матеріалом). Для залучення студентів в активну пізнавальну діяльність по засвоєнню кожного модуля застосовувалися різні імітаційні та неімітаційні форми організації навчання, зокрема, нетрадиційні форми проведення лекцій [3]:

- проблемні лекції, які забезпечували творче засвоєння принципів і закономірностей досліджуваного модуля, активізували навчально-пізнавальну діяльність студентів, їх самостійну аудиторну і позааудиторну роботу, спонукали засвоювати знання і застосовувати їх на практиці;

- лекції-візуалізації, які змушували студентів перетворювати усну і письмову інформацію у візуальну форму, що формувало у них професійне мислення шляхом систематизації та виділення найбільш значущих елементів змісту навчання;

- лекції вдвох; на них проводилося обговорення теоретичних питань з різних позицій двома викладачами, один з яких методист, а другий - викладач загального курсу фізики. На першому курсі метою такої лекції планувалася можливість засвоїти навчальний матеріал всім студентам незалежно від їх індивідуальних особливостей. Навчальний матеріал лекції давався студентам у живому діалогічному спілкуванні двох викладачів із залученням студентів до активної розумової діяльності.

Поступово в навчальний процес впроваджувалися лекції-дискусії. Вони «оживляють» навчальний процес і, що дуже важливо, дозволяють керувати колективною думкою групи, використовувати лекції в цілях переконання і подолання помилкових поглядів студентів.

При проведенні семінарських занять ми використовували метод «круглого столу», який передбачав різні типи семінарів (навчальні, проблемні, системні). При вивченні таких тем, за якими ведеться науково-дослідна робота (в нашому університеті це – фізика твердого тіла, біофізика, фізика напівпровідників), влаштовувалися навчальні зустрічі «за круглим столом». Перед такою зустріччю пропонували студентам сформулювати питання для обговорення. Вибрані питання передавалися фахівцям для підготовки до виступів, а студентам пропонувалося опрацювати самостійно тематику заняття, використовуючи навчальну літературу. Щоб засідання проходило активно та зацікавлено, налаштовували студентів на обмін думками і підтримували атмосферу вільного обговорення. Колективна форма взаємодії вчила студентів формувати свої думки на професійній мові, уміти слухати, чути і розуміти інших. На таких заняттях формувалися предметні і соціальні якості майбутнього педагога, досягалися цілі навчання, виховувалась особистість майбутнього фахівця.

З метою формування у студентів здатності сприймати різні точки зору, вміння співпрацювати і знаходити вирішення в конфліктних ситуаціях, ми використовували навчання через співпрацю. Основними умовами даної технології є [4]:

- індивідуальне, парне, групове формування цілей;
- колективне планування навчальної роботи;
- колективна реалізація плану;
- конструювання власної діяльності, самостійний відбір інформації;
- ігрові форми організації процесу навчання;
- взаємоконтроль і кооперація.

Особливо вдалою ця технологія виявилася для проведення практичних занять. На початку заняття викладач висував перед студентами навчальну проблему і надавав можливість проаналізувати її. Об'єднані в творчі групи студенти вже самостійно, в процесі навчання уточнювали мету роботи, визначали предмет пошуку, планували спосіб спільної діяльності, знаходили шляхи вирішення поставленої проблеми. Групи формувалися так, щоб в них був лідер, генератор ідей, опоненти і дослідники. На кожному занятті проводилася зміна лідера, що давало можливість проявити всім студентам організаторські здібності. Творчі групи передбачалися рухливими, тобто студентам дозволялося переходити з однієї групи в іншу, спілкуватися з членами інших груп. На заключному етапі роботи відбувалося загальне обговорення, в якому кожна група активно відстоювала свій шлях вирішення проблеми, свою позицію. В результаті такої взаємодії виникала дискусія, в ході якої від студентів вимагали обґрунтування, логічної аргументації висунутих шляхів вирішення поставленого завдання. Велику допомогу при таких прийомах роботи надавали інформаційні технології. Навчальні програми та комп'ютерні моделі, віртуальне відтворення процесів, передбачених у висунутих проблемах, скорочували час, що витрачався на різні види діяльності студентів. Крім того, кожен студент міг виконати як однотипні завдання, контролюючи один одного, так і різні етапи загальної роботи. При такому виконанні спільної роботи студенти вдосконалювали свої пізнання щодо володіння технічними засобами. Під час презентацій з використанням комп'ютерних технологій студенти намагалися допомогти один одному, відчувалася зацікавленість у загальному результаті, дух суперництва, взаємопорозуміння. При комплектуванні груп в розрахунок бралися два принципи: рівень навчальних досягнень студентів і характер міжособистісних взаємин. У групу підбиралися студенти, між якими склалися відносини доброзичливості, оскільки тільки тоді виникала

психологічна атмосфера взаємодопомоги, зникала тривожність і страх. У функції викладача входило спостерігати за роботою в групах, брати участь в дискусії, не нав'язуючи своєї думки. Після звіту груп про виконання завдання підбивалися підсумки та оцінювалися результати роботи.

Оскільки наш вуз повинен готувати педагогів високої кваліфікації, важлива роль у навчанні відводилася діловим іграм, що імітують професійну діяльність вчителя. Найчастіше ця технологія використовувалася на семінарах по вивченню загального курсу фізики та методики навчання фізики. У діловій грі за допомогою сучасних засобів створювалася професійна обстановка (студенти розробляли уроки з фізики для школярів і інсценували їх на заняттях). При діловій грі відтворювалися не тільки типові узагальнені ситуації, але і нетипові, що переводило гру на новий, більш високий рівень, який вимагав активної роботи всього колективу студентів і викладачів.

Науково-теоретичний і практичний аналіз професійної освіти свідчить про те, що у вищих навчальних закладах зростає роль самостійної роботи студентів. Студенти першого курсу психологічно ще не готові до активної самостійної навчальної роботи. Для них ми проводили ряд занять, на яких демонстрували оптимальні прийоми роботи з літературою, навчали умінням вирішення завдань різної складності, знайомили з правилами виконання та захисту лабораторних робіт. Починаючи з другого курсу вивчення фізики, ми використовували метод випереджальної самостійної роботи [5]. Найбільш прийнятними у нашій практиці були два види випереджальної самостійної роботи:

- випереджальні заняття практичного характеру: студентам пропонували до вивчення нової теми провести відповідні спостереження на практиці; спираючись на досвід студентів, викладач пояснював матеріал, а студенти осмислювали його;
- випереджальні роботи теоретичного характеру: студенти самостійно вивчали окремі питання теми, готували повідомлення з практичного застосування даного матеріалу, а це давало змогу викладачеві плідно проводити лекції-дискусії, різного виду семінари.

Як показали результати наших досліджень щодо застосування цього методу, його ефективність у великій мірі залежить від особистісних якостей студентів, їх прагнення до пізнання, вдосконалення особистого та професійного росту.

Треба зауважити, що ми не нехтували і іншими технологіями, бо тільки комплексне їх використання дає можливість в повній мірі удосконалити навчальний процес.

Підсумки проведеного експерименту підводили аналізуючи навчальні досягнення студентів. Контроль навчальних досягнень проводився з кожного виду діяльності різними способами: застосуванням тестування, контрольних завдань, колоквіумів, написанням та захистом рефератів, фіксацією результатів самостійної аудиторної та позааудиторної роботи, оцінкою виступів на семінарах і участю в дискусіях. Підсумковий контроль навчальних досягнень показав зростання рейтингу студентів. Якщо на першому курсі число студентів, що мають рейтинг 80-100 балів, становив 25%, то на другому курсі – 37%, на третьому курсі – 42%, на четвертому курсі – 62%, на п'ятому – 77%.

Таким чином, наш досвід використання інноваційних технологій дозволяє стверджувати про перспективність застосування активних методів навчання при підготовці студентів до професійно - педагогічної діяльності. Сучасні педагогічні технології можуть істотно підвищити ефективність освітнього процесу, вирішити поставлені перед освітою завдання з розвитку компетентного фахівця.

#### **БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров / [Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Г. Петров] – М.: Академия, 2004. – 272 с.
2. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі.: монографія. / О.І. Іваницький. – Запоріжжя. : Прем'єр, 2001. – 266 с.
3. Хасия Т.В. Педагогические инновационные технологии в вузе./ Т.В. Хасия. //Актуальные вопросы современной педагогики: материалы международной заочной научной конференции, июнь 2011. – Уфа, 2011 – с.120-122.
4. Інтерактивні методи навчання. Досвід упровадження. / За ред. В. Шарко. – Херсон.: Олді – Плюс, 2002. – 207 с.

5. Жук О.А. Педагогические основы самостоятельной работы студентов.: пособие для преподавателей и студентов. / О.А. Жук – Мн.:РИВШ, 2005. – 112 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Овчаренко Валентина Прокопівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету.

**Костіков Олександр Петрович** – доктор фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету.

**Олійник Рита Вікторівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету.

*Коло наукових інтересів:* дидактика фізики, інноваційні методи навчання.

## ПОЄДНАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ТА РЕАЛЬНОГО В НАВЧАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ NOVA5000

**Андрій ПЕТРИЦЯ**

*В статті розглянута будова та можливості цифрової лабораторії NOVA5000 при вивченні фізики в загальноосвітній школі. Показано особливу ефективність видів діяльності з лабораторією при використанні в практикумі, лабораторних роботах та навчальному фізичному експерименті.*

*In this paper the structure and capabilities of digital lab NOVA5000 when studying physics in secondary school. Shown particular effectiveness of the activities of the laboratory when used in workshop, laboratory studies and physical education experiment.*

Метою даної статті є розкриття будови та використання цифрової лабораторії в навчальному фізичному експерименті. Розгляд даної цифрової лабораторії, що використовують в методиці викладання фізики, з дидактичної та функціональної точок зору дозволить зорієнтуватись освітянам при виборі відповідних датчиків для досягнення тієї чи іншої навчальної мети.

Перші «покоління» цифрових лабораторій (ЦЛ) були розраховані тільки на лабораторну роботу учнів - в їх основу входили КПК Palm M130 і вимірювальні інтерфейси (реєстратори даних) ImagiWorks. Наступні, більш сучасні версії лабораторій дозволяють проводити і демонстраційний експеримент, а самі останні покоління реєстраторів дають можливість легко поміщати дані і результати обробки в інформаційне середовище в тому числі для дистанційного навчання або ІКТ-підтримки навчання (з використанням Інтернет), при цьому роблячи доступними ці дані для «колег» по дослідженню не тільки з сусідньої партії, але й з іншого міста або країни.

Останні версії реєстраторів TriLink (працюють також спільно з КПК Palm Tungsten E2) або NOVA5000 відповідають вимогам автономної мобільної лабораторії і є, по суті, самостійними комп'ютерами зі своїм джерелом живлення, пам'яттю, операційною системою і для користувача інтерфейсом, дозволяючи при цьому здійснювати при бажанні повну синхронізацію з настільним комп'ютером або підключати до нього в якості лише реєстраторів з метою отримати більш потужні можливості для аналізу і обробки даних.

NOVA 5000 - Nova5000 - спеціалізований портативний комп'ютер компанії Fourier Systems, з вбудованим реєстратором даних - комп'ютер для природничо – наукового кабінету. Nova5000 важить всього лише 1100 г, учні можуть носити його в портфелі або спеціальній сумці, брати на екскурсії, в похід, додому. Nova5000 включає вбудований реєстратор даних Fourier Systems, програму MultiLab для управління експериментом і обробки отриманих даних, програму LanSchool для управління комп'ютерним класом. Також додатково є пакет корисних програм для освітнього процесу на уроці фізики, наприклад, вбудований інженерний калькулятор, редактор тексту, таблиць, плеєр мультимедійних презентацій, диктофон і пр. Windows-CE 5.0 - звичний і зручний для вчителів та учнів і поставляється в комплекті з програмним забезпеченням, спорідненим Microsoft Office для настільного комп'ютера.

Також користувачі Nova5000 в залежності від версії комп'ютера, мають можливість попрацювати з програмою LanSchool - для управління комп'ютерним класом. Lanschool відкриває нові можливості організації лабораторних робіт. **Учитель може:**

- бачити на екрані свого комп'ютера всі учнівські екрани одночасно;
- демонструвати всім свій учительський екран або екран будь-якого учня;